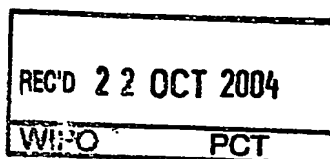


BEST AVAILABLE COPY



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 JUIL. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 23 JUL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0308976 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 23 JUL. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE AUPETIT Muriel et/ou MULLER René SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, quai Lucien Lefranc F-93300 AUBERVILLIERS FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) MA3 2003064 FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) STRUCTURE SANDWICH A BASE DE FIBRES MINERALES ET SON PROCEDE DE FABRICATION			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SAINT-GOBAIN ISOVER	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	18 Avenue d'Alsace	
	Code postal et ville	19 214 010 COURBEVOIE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES
DATE **23 JUIL 2003**
LEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI **0308976**

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)			
Nom	AUPETIT		
Prénom	Muriel		
Cabinet ou Société	SAINT-GOBAIN RECHERCHE		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	422-5/S.006		
Adresse	Rue	39, quai Lucien Lefranc	
	Code postal et ville	19 13 13 10 10 AUBERVILLIERS	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)	33 1 48 39 58 52		
N° de télécopie (facultatif)	33 1 48 34 66 96		
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requis pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG 	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Muriel AUPETIT Pouvoir N°422-5/S.006		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET	

STRUCTURE SANDWICH A BASE DE FIBRES MINERALES ET SON PROCEDE DE FABRICATION

5

L'invention concerne une structure sandwich comportant une âme et deux éléments de parement entre lesquels est disposée l'âme, l'âme étant formée à partir d'un produit à base de fibres minérales obtenu par un
10 procédé de centrifugation interne associée à un étirage par un courant gazeux à haute température.

Ces structures sandwich, se présentant sous forme de panneaux, servent à l'isolation thermique et/ou acoustique tout en présentant des
15 propriétés mécaniques particulièrement élevées, pour des applications spécifiques nécessitant de telles propriétés. Il s'agit notamment de structures sandwich qui sont adaptées à constituer des éléments de construction et qui doivent par conséquent résister à des fortes compressions tels que les éléments servant à l'isolation des toitures-terrasses accessibles à la
20 circulation. C'est aussi le cas de structures utilisées en isolation pour l'extérieur et qui doivent pouvoir notamment résister aux efforts à l'arrachement et aux efforts de cisaillement créés notamment sous l'action du vent par pression.

Pour atteindre ces performances, ce type de structure d'isolation
25 présente une âme qui est généralement de forte densité, par exemple d'au moins 80 kg/m^3 .

De telles structures sont par exemple connues et commercialisées par la société RANNILA, les fibres minérales constituant l'âme de ce produit étant des fibres de verre obtenues par un procédé de centrifugation interne
30 et commercialisées par la société ISOVER OY.

On connaît également les structures de la société PAROC OY commercialisées sous la dénomination PAROC, dont l'âme est par contre en laine de roche, les fibres étant donc obtenues par centrifugation externe. Aussi, bien que performants sur le plan de la résistance à la compression et

au cisaillement, ces structures sont des produits encore plus lourds, de l'ordre de 85 à 120 kg/m³ en densité, la qualité des performances étant d'autant plus élevée que le produit est lourd.

Or, il est toujours souhaitable d'améliorer les performances de telles structures tout en n'augmentant pas leur poids.

C'est justement le but de l'invention, de fournir des structures sandwich en fibres minérales dont les performances souhaitées quant à leur résistance mécanique (résistances à la compression et au cisaillement) est atteinte, sans les alourdir et même en parvenant à des densités inférieures à celles existantes sur le marché.

Selon l'invention, la structure sandwich comportant une âme et deux éléments de parement entre lesquels est disposée l'âme, l'âme étant formée à partir d'un produit à base de fibres minérales obtenu par un procédé de centrifugation interne associée à un étirage par un courant gazeux à haute température, est caractérisée en ce que les fibres minérales sont crêpées.

Le "crêpage" des fibres est une opération réalisée après l'opération de fibrage à proprement dite, cette opération visant à ce que les fibres à l'intérieur du produit prennent des directions aussi variées que possible sans trop modifier de façon sensible l'orientation générale de la nappe de fibres issue de la centrifugation. Cette opération consiste notamment en un passage de la nappe de fibres entre deux séries de convoyeurs délimitant ses faces inférieure et supérieure, et en une compression longitudinale résultant du passage d'une paire de convoyeurs animés d'une certaine vitesse V1 à une paire de convoyeurs de vitesse V2 inférieure à la précédente.

Bien qu'une telle opération soit connue pour fabriquer des feutres ou matelas à base de fibres minérales obtenues par centrifugation interne, ces feutres n'avaient jamais été utilisés pour fabriquer des structures sandwich. Or, il s'est avéré surprenant que le crêpage des fibres pour de telles structures améliorent grandement leur résistance, en particulier la résistance à la compression.

Selon une caractéristique, les fibres minérales s'étendent selon leur longueur de manière sensiblement perpendiculaire par rapport à la surface des éléments de parement.

De préférence, les fibres présentent une section de forme sensiblement en V qui est sensiblement parallèle à la surface des éléments de parement.

Selon une autre caractéristique, l'âme comprend une pluralité de lamelles accolées qui sont constituées à partir du produit à base de fibres minérales crêpées. Aussi, lorsque les fibres sont en forme de V, à la manière de chevrons, le V s'étend sur toute la largeur des lamelles et les pointes des V sont sensiblement alignées.

Avantageusement, la densité de la structure sandwich de l'invention est au plus égale à 80 kg/m^3 , de préférence comprise entre 60 et 70 kg/m^3 .

Selon une autre caractéristique, la structure présente une résistance à la compression au moins égale à 80kPa et une résistance au cisaillement au moins égale à 80kPa.

Les fibres minérales de cette structure sont par exemple obtenues à partir de la composition verrière suivante en proportions pondérales:

SiO ₂	57 à 70%
Al ₂ O ₃	0 à 5%
CaO	5 à 10%
MgO	0 à 5%
Na ₂ O + K ₂ O	13 à 18%
B ₂ O ₃	2 à 12%
F	0 à 1,5%
P ₂ O ₅	0 à 4%
Impuretés	<2%

et renferme plus de 0,1% en poids de pentoxyde de phosphore lorsque le pourcentage pondéral d'alumine est égal ou supérieur à 1%.

Une autre composition verrière peut également être la suivante en mol% :

SiO ₂	55-70
B ₂ O ₃	0-5
Al ₂ O ₃	0-3
TiO ₂	0-6
Oxydes de fer	0-2
MgO	0-5

CaO	8-24
Na ₂ O	10-20
K ₂ O	0-5
Fluorure	0-2

Une autre variante préférentielle de composition verrière est aussi la suivante en proportions pondérales, la teneur en alumine étant de préférence supérieure ou égale à 16% en poids,

SiO ₂	35-60 %
Al ₂ O ₃	12-27 %
CaO	0-35 %
MgO	0-30 %,
Na ₂ O	0-17 %
K ₂ O	0-17 %
R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	10-17 %,
P ₂ O ₅	0-5 %
Fe ₂ O ₃	0-20 %
B ₂ O ₃	0-8 %
TiO ₂	0-3%

5

Selon encore une autre caractéristique, les éléments de parement de la structure sandwich sont en tôle, éventuellement perforée.

Avantageusement, la structure sandwich est utilisée en tant que panneau d'isolation thermique et/ou acoustique, de type panneau de toit, cloison ou parement de façade.

10

En outre, le procédé de fabrication d'une telle structure est caractérisé en ce qu'il consiste à :

- délivrer sur un plan (P) un produit à base de fibres minérales obtenues par un procédé de centrifugation interne;
- crêper le produit;
- découper le produit crêpé en lamelles;
- tourner les lamelles de 90° par rapport au plan (P);
- accolées les lamelles et les assembler entre les deux éléments de parement.

15

Selon une caractéristique du procédé, les fibres du produit sont crêpées au moyen d'une installation de crêpage comportant au moins une première paire et une seconde paire de convoyeurs entre lesquels défile le produit pour être comprimé longitudinalement et selon son épaisseur, et qui présentent respectivement des vitesses $V1$ et $V2$, le rapport des vitesses $R=V1/V2$ étant supérieur ou égal à 3, et de préférence égal à 3,5, ainsi que des moyens de compression réduisant le produit à son épaisseur finale e , le rapport H/e , H correspondant à la hauteur entre les convoyeurs de la seconde paire, étant supérieur ou égal à 1,2, et de préférence égale à 1,6.

Enfin, l'invention a trait à un méthode de construction à partir d'au moins un élément isolant d'architecture, de type panneau de toit, cloison, parement de façade, caractérisée en ce que l'élément isolant d'architecture est formé par l'assemblage de structures sandwich selon l'invention. Les structures sandwich sont aboutées et associées entre elles par encastrement de leur extrémités qui présentent des formes de coopération mutuelle.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention vont à présent être décrits plus en détail en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une vue partielle de profil d'une structure sandwich selon l'invention;
- La figure 2 est une vue partielle de dessus et en coupe d'une structure sandwich selon l'invention;
- La figure 3 est une vue d profil, partielle et éclatée d'une structure sandwich de l'invention;
- La figure 4 illustre schématiquement une installation de fabrication d'une structure sandwich selon l'invention;
- La figure 5 est une photographie d'un échantillon d'un produit à base de fibres minérales crêpées de manière standard, destiné à une structure sandwich selon l'invention;
- La figure 6 est une photographie d'un échantillon d'un produit selon un crêpage particulier, destiné à une structure sandwich selon l'invention;

La figure 1 illustre une structure sandwich 2 d'isolation thermique et/ou acoustique destinée à être utilisée pour la construction de parois pour

murs d'extérieur, de façades, de cloisons ou encore de plafonds de bâtiments.

La structure sandwich 2 comporte une âme 20 et deux éléments de parement 21 et 22 rendus solidaires de l'âme, par exemple par collage.

5 Les éléments de parement 21 et 22 sont en général en tôle et peuvent éventuellement être perforés lorsqu'il s'agit en particulier d'assurer une isolation acoustique. Ils présentent des extrémités profilées 23, 24 adaptées pour réaliser par coopération mutuelle l'assemblage d'une structure avec d'autres structures sandwich et permettre leur fixation sur l'ossature du
10 bâtiment ou sur des lisses métalliques associées à l'ossature du bâtiment. Ainsi, l'extrémité 23 comporte une partie femelle, telle qu'une gorge, tandis que l'autre extrémité comporte une partie mâle 24, destinée à s'engager dans la partie femelle d'une structure adjacente.

L'âme 20 visible à la figure 2 comporte une pluralité de lamelles 25
15 réalisées à partir d'un produit 1 à base de fibres minérales crêpées (figures 5 et 6).

La fabrication d'une structure sandwich de l'invention est la suivante, la figure 4 illustrant schématiquement cette fabrication sur une ligne de fabrication qui n'est pas continue.

20 Le produit 1 est délivré en sortie d'un dispositif de centrifugation 30 selon un plan P et sous forme de matelas, puis est crêpé à l'aide d'une installation de crêpage 31 – les étapes de délivrance et de crêpage seront détaillées plus loin.

En sortie de l'installation de crêpage, le produit 1 crêpé est découpé
25 selon le sens longitudinal en lamelles 25 à une grandeur donnée par un dispositif de découpe 32, du type massicot. Après découpe et sur une autre ligne de fabrication, à l'aide de moyens appropriés 33, les lamelles 25 sont tournées de 90° par rapport au plan P et sont associées les unes aux autres par compression. Les lamelles peuvent être agencées de différentes façons,
30 en étant par exemple comprimées par rangées les unes contre les autres selon une même longueur, ou par exemple, en étant aboutées selon des longueurs différentes pour former une rangée et comprimées les unes contre les autres en étant décalées tel qu'illustré sur la figure 2.

Une fois les lamelles associées pour former l'âme 20, on procède à l'association de l'âme et des deux éléments de parements à l'aide d'un dispositif d'assemblage 34. Si l'âme est rendue solidaire des deux éléments de parements 21 et 22 par collage, ses surfaces opposées et en regard des éléments de parement sont enduites de colle avant l'insertion de l'âme entre les deux éléments de parement, l'ensemble subissant ensuite une compression et une polymérisation.

Les fibres minérales du produit 1 sont par exemple des fibres de verre. Les compositions verrières utilisées pour le produit 1 peuvent être diverses. On peut se référer pour des exemples de compositions à celles décrites dans le brevet EP 0 399 320 – B2 et la demande de brevet EP 0 412 878, ou encore dans les demandes WO 00/17117 et WO 01/68546 qui décrivent notamment une teneur en alumine supérieure ou égale à 12% en poids, et de préférence supérieure ou égale à 16% en poids. Ces dernières compositions à haute teneur en alumine assurent avantageusement un meilleur vieillissement du produit 1 et donc de la structure sandwich.

Le produit 1 de l'âme est obtenu comme dit plus haut par centrifugation interne et étirage par un courant gazeux à haute température de verre fondu, et par crêpage du matelas fibreux obtenu après la centrifugation.

De manière connue, le procédé de formation de fibres par centrifugation interne et étirage consiste à introduire un filet de verre fondu dans un centrifugeur, encore appelé assiette de fibrage, tournant à grande vitesse et percé à sa périphérie par un très grand nombre d'orifices par lesquels le verre est projeté sous forme de filaments sous l'effet de la force centrifuge. Ces filaments sont alors soumis à l'action d'un courant annulaire d'étirage à température et vitesse élevées longeant la paroi du centrifugeur, courant qui les amincit et les transforme en fibres. Les fibres formées sont entraînées par ce courant gazeux d'étirage vers un dispositif de réception généralement constitué par une bande perméable aux gaz sur lequel les fibres s'enchevêtrent sous la forme d'un matelas selon un plan P.

Puis les fibres sont ensuite acheminées vers l'installation de crêpage 31. Le matelas de fibres subit une opération de compression qui est obtenue

en le faisant passer entre plusieurs paires de convoyeurs, par exemple deux paires 310, 311 et respectivement 312, 313, la distance séparant deux convoyeurs situés de part et d'autre du matelas allant en diminuant dans le sens de progression dudit matelas.

5 La vitesse de chaque paire de convoyeur est inférieure à celle des paires de convoyeurs précédents, ce qui occasionne une compression longitudinale du matelas. Ainsi, les paires de convoyeurs 310, 311; 312, 313 présentent respectivement une vitesse V_1 et une vitesse V_2 , avec un rapport $R=V_1/V_2$ des vitesses qu'on adapte selon le crêpage final désiré.

10 Si de manière standard, le rapport R des vitesses est de l'ordre de 3, il pourra être préféré d'augmenter ce rapport de sorte qu'il soit de l'ordre de 3,5.

Puis, le produit crêpé est introduit dans une étuve 314 pour assurer son traitement thermique. Il y est maintenu dès son entrée par des moyens
15 de compression 315 à son épaisseur finale e .

La hauteur H entre les deux derniers convoyeurs 312, 313 est fonction de l'épaisseur finale e que doit avoir le produit en sortie d'étuve. Si de manière standard, le rapport H/e est égal à 1,2, il peut de préférence être augmenté et être supérieur à 1,5, de préférence égale à 1,6.

20 Les caractéristiques de crêpage dites standard, c'est-à-dire avec $R=3$ et $H/e=1,2$, conduisent à un produit crêpé 1 dont les fibres sont orientées de manière aléatoire et multidirectionnelle et forment une diversité de boucles selon l'épaisseur du produit (figure 5).

Les caractéristiques de crêpage énoncées ci-dessus de manière
25 préférentielle, c'est-à-dire avec $R=3,5$ et $H/e=1,6$, permettent d'obtenir un produit 1 dont les fibres sont orientées de manière particulière, telle qu'illustrée sur la figure 6, plus précisément avec une forme sensiblement en V à la manière de chevrons (traits en pointillés ajoutés sur la figure), le V s'étendant sur toute l'épaisseur du produit crêpé et les pointes des V étant
30 disposées sensiblement selon une ligne parallèle à la direction de défilement du matelas.

Il s'est avéré de manière surprenante, comme nous le verrons dans la suite de la description, qu'avec ce crêpage particulier, les performances des structures sandwich quant à la résistance à la compression et la résistance

au cisaillement sont encore meilleures qu'avec un crêpage standard, bien que ce dernier procure des résultats satisfaisants pour les structures sandwich réalisées pour l'invention, par rapport à l'utilisation actuelle dans le commerce de produits non crêpés à base de laine minérale obtenue par centrifugation interne, destinés à des structures sandwich.

Une fois le produit crêpé 1 intégré à une structure sandwich, la section en V des fibres est alors sensiblement parallèle à la surface des éléments de parement 21, 22 (figure 2), un V s'étendant sur toute la largeur d'une lamelle et les pointes des V étant sensiblement alignées. De plus, les fibres s'étendent selon leur longueur pour une lamelle 25 de manière sensiblement perpendiculaire aux éléments de parement 21, 22 (figure 3).

Ainsi, l'étape de crêpage faisant suite à l'obtention de fibres sous centrifugation interne permet de fabriquer des structures ou panneaux sandwich de masse volumique notamment égale à 65 kg/m^3 , inférieure à celle de panneaux existants, donc plus légers que des panneaux par exemple de la société PAROC OY de référence PAROC 75C ou 50C fabriqués à partir de produits à base de fibres minérales obtenues par centrifugation externe, tout en obtenant des caractéristiques de résistances à la compression et au cisaillement tout aussi performantes, et voire même plus performantes.

Ci-dessous est illustré un tableau comparatif de deux structures sandwich de l'invention par rapport à d'autres structures sandwich. Ce tableau permet de mettre en évidence l'intérêt du crêpage des fibres après leur obtention par centrifugation interne.

Les exemples présentés 1 à 4 correspondent à des échantillons de structures ou panneaux sandwich de 200 mm par 200 mm, d'épaisseur incluant l'épaisseur des éléments de parement (deux fois 0,6 mm) et l'épaisseur de l'âme (80 mm). Sont données la masse volumique de l'âme, la résistance à la compression et la résistance au cisaillement mesurées.

L'exemple 1 (ex1) est un panneau sandwich fabriqué selon l'invention à partir de matelas en fibres de verre obtenues donc par centrifugation interne et par crêpage tel qu'explicité ci-dessus, avec les caractéristiques préférentielles de crêpage ($R=3,5$ et $H/e=1,6$), les fibres présentant une forme en V.

L'exemple 1a (ex1a) est un panneau sandwich fabriqué selon l'invention à partir de matelas en fibres de verre obtenues donc par centrifugation interne et par crêpage tel qu'explicité ci-dessus, avec des caractéristiques standard de crêpage ($R=3$ et $H/e=1,2$).

5 L'exemple 2 (ex2) est un panneau sandwich commercialisé par la société RANILA et fabriqué à partir de matelas en fibres de verre obtenues par centrifugation interne et sans crêpage commercialisées par la société ISOVER OY.

10 Les exemples 3 et 4 (ex3 et ex4) sont des panneaux sandwich fabriqués spécifiquement par la demanderesse pour l'objet de la demande afin d'effectuer des tests comparatifs avec les panneaux sandwich fabriqués selon l'invention. Il s'agit de panneaux fabriqués à partir de matelas en fibres de verre obtenues par centrifugation interne et sans crêpage. Ils sont donc dans leur fabrication similaires à l'exemple 2, seule la densité change.

15 Pour les exemples 1, 1a et 2 à 4, la résistance à la compression et la résistance au cisaillement ont été mesurées conformément au projet de norme prEN14509, les mesures de résistance à la compression étant faites sur des échantillons de 200 mm par 200 mm et les mesures de résistance au cisaillement étant réalisées sur des échantillons de 2 m de longueur.

20 Les exemples 5a, 5b et 6a, 6b sont des panneaux sandwich fabriqués par la société PAROC OY sous la dénomination PAROC 50C (ex5a, ex5b) et respectivement PAROC 75C (ex6a, ex6b) selon deux densités respectives différentes pour l'âme des panneaux. Il s'agit de panneaux fabriqués à partir matelas fibreux de laine de roche obtenus par un procédé de centrifugation
25 externe, et non pas interne comme pour l'invention, et par un procédé de crêpage.

Pour les exemples 5a et 6a, la résistance à la compression et la résistance au cisaillement sont données telles que décrites dans la publication "CERTIFICATE N°3/96 (date of issue:30.09.1996)" pour le
30 produit "PAROC sandwich panels for external walls, partitions and ceilings" du fabricant "Paroc Oy Panel Systems – Finland".

Pour les exemples 5b et 6b, la résistance à la compression et la résistance au cisaillement ont été mesurées conformément au projet de

norme prEN14509. Les mesures effectuées sont sensiblement identiques à celles fournies par la publication (ex5a et ex6a).

exemples	ex1	ex1a	ex2	ex3	ex4	ex5		ex6	
						ex5a	ex5b	ex6a	ex6b
Densité (kg/m ³)	65	65	80	70	65	85	85	115	115
Résistance à la compression (kPa)	110	90	80	35	60	60	65	105	110
Résistance au cisaillement (kPa)	80	55	110	80	80	54	50	81	70

Ce tableau amène aux conclusions suivantes :

- 5 • Les structures fabriquées selon l'invention, obtenues donc à partir de laine minérale selon un procédé de centrifugation interne et de crêpage (exemples 1 et 1a) ont une meilleure performance quant à la résistance à la compression, que les structures fabriquées à partir de laine minérale selon un procédé de centrifugation interne et sans crêpage (exemple 2 à 4). En outre, ces structures des exemples 1 et 1a
10 présentent l'avantage d'une plus faible densité. Enfin, pour une densité équivalente (exemple 1 et exemple 4), la résistance au cisaillement selon les caractéristiques de crêpage préférentielles reste aussi bonne avec le produit crêpé de l'invention qu'à partir d'un produit non crêpé tout
15 en augmentant nettement la résistance à la compression.
- 20 • Les structures fabriquées selon l'invention obtenues à partir de laine minérale selon un procédé de centrifugation interne et de crêpage (en particulier l'exemple 1) ont une meilleure performance quant à la résistance à la compression et la résistance au cisaillement que les structures fabriquées à partir de laine minérale selon un procédé de centrifugation externe et avec crêpage et de densité plus importante (exemples 5a à 6b).

REVENDEICATIONS

1. Structure sandwich (2) comportant une âme (20) et deux éléments de parement (21, 22) entre lesquels est disposée l'âme, l'âme (20) étant formée à partir d'un produit (1) à base de fibres minérales obtenu par un procédé de centrifugation interne associée à un étirage par un courant gazeux à haute température, caractérisée en ce que les fibres minérales sont crêpées.

2. Structure sandwich selon la revendication 1, caractérisée en ce que les fibres minérales s'étendent selon leur longueur de manière sensiblement perpendiculaire par rapport à la surface des éléments de parement (21, 22).

3. Structure sandwich selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les fibres présentent une section de forme sensiblement en V qui est sensiblement parallèle à la surface des éléments de parement (21, 22).

4. Structure sandwich selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'âme comprend une pluralité de lamelles (25) accolées qui sont constituées à partir du produit (1) à base de fibres minérales crêpées.

5. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sa densité est au plus égale à 80 kg/m^3 , de préférence comprise entre 60 et 70 kg/m^3 .

6. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une résistance à la compression au moins égale à 80kPa.

7. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une résistance au cisaillement au moins égale à 80kPa.

8. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les fibres minérales sont obtenues à partir de la composition verrière suivante en proportions pondérales :

SiO ₂	57 à 70%
Al ₂ O ₃	0 à 5%
CaO	5 à 10%
MgO	0 à 5%
Na ₂ O + K ₂ O	13 à 18%
B ₂ O ₃	2 à 12%

F	0 à 1,5%
P ₂ O ₅	0 à 4%
Impuretés	<2%

et renferme plus de 0,1% en poids de pentoxyde de phosphore lorsque le pourcentage pondéral d'alumine est égal ou supérieur à 1%.

9. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les fibres minérales sont obtenues à partir de la composition verrière suivante en mol% :

SiO ₂	55-70
B ₂ O ₃	0-5
Al ₂ O ₃	0-3
TiO ₂	0-6
Oxydes de fer	0-2
MgO	0-5
CaO	8-24
Na ₂ O	10-20
K ₂ O	0-5
Fluorure	0-2

10. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les fibres minérales sont obtenues à partir de la composition verrière suivante en proportions pondérales, la teneur en alumine étant de préférence supérieure ou égale à 16% en poids,

SiO ₂	35-60 %
Al ₂ O ₃	12-27 %
CaO	0-35 %
MgO	0-30 %,
Na ₂ O	0-17 %
K ₂ O	0-17 %
R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	10-17 %,
P ₂ O ₅	0-5 %
Fe ₂ O ₃	0-20 %
B ₂ O ₃	0-8 %
TiO ₂	0-3%

11. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les éléments de parement (21, 22) sont en tôle, éventuellement perforée.

12. Structure sandwich selon l'une quelconque des revendications précédentes utilisée en tant que panneau d'isolation thermique et/ou acoustique, de type panneau de toit, cloison ou parement de façade.

13. Procédé de fabrication d'une structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- délivrer sur un plan (P) le produit (1) à base de fibres minérales obtenues par un procédé de centrifugation interne;
- crêper le produit (1);
- découper le produit crêpé en lamelles (25);
- tourner les lamelles (25) de 90° par rapport au plan (P);
- accolées les lamelles et les assembler entre les deux éléments de parement (21, 22).

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les fibres du produit (1) sont crêpées au moyen d'une installation de crêpage (31) comportant au moins une première paire (310, 311) et une seconde paire (312, 313) de convoyeurs entre lesquels défile le produit pour être comprimé longitudinalement et selon son épaisseur, et qui présentent respectivement des vitesses V_1 et V_2 , le rapport des vitesses $R=V_1/V_2$ étant supérieur ou égal à 3, et de préférence égal à 3,5, ainsi que des moyens de compression (315) réduisant le produit à son épaisseur finale e , le rapport H/e avec H correspondant à la hauteur entre les convoyeurs de la seconde paire (312, 313) étant supérieur ou égal à 1,2, et de préférence égale à 1,6.

15. Méthode de construction à partir d'au moins un élément isolant d'architecture, de type panneau de toit, cloison, parement de façade, caractérisée en ce que l'élément isolant d'architecture est formé par l'assemblage de structures sandwich selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

16. Méthode de construction selon la revendication 15, caractérisée en ce que les structures sandwich sont aboutées et associées entre elles par encastrement de leurs extrémités (23, 24) qui présentent des formes de coopération mutuelle.

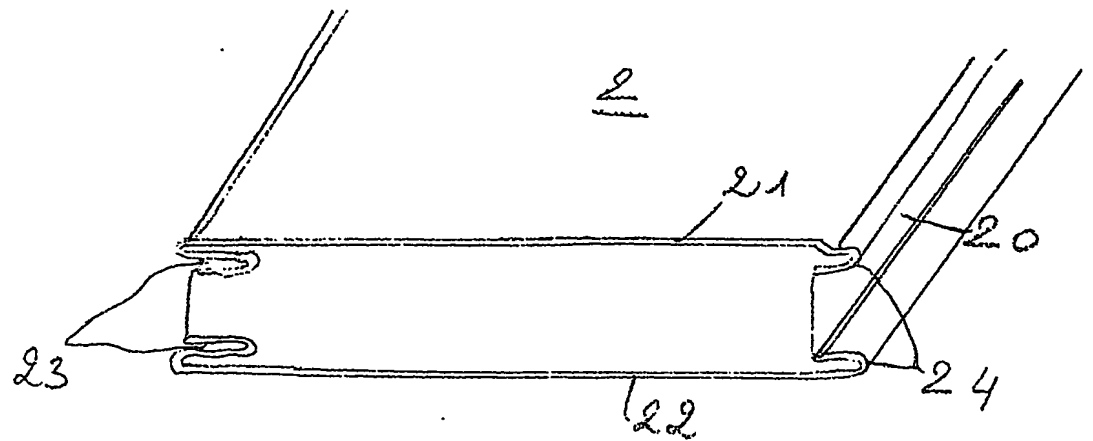


FIG. 1

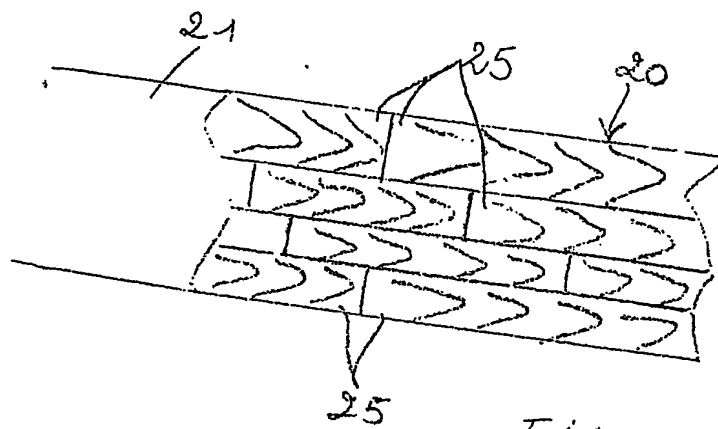


FIG. 2

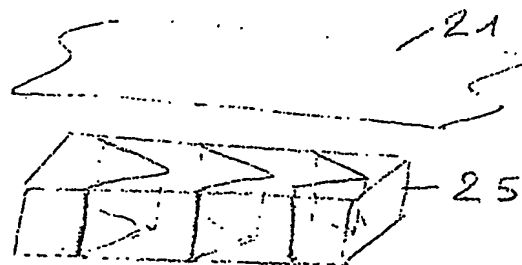


FIG. 3

1/3

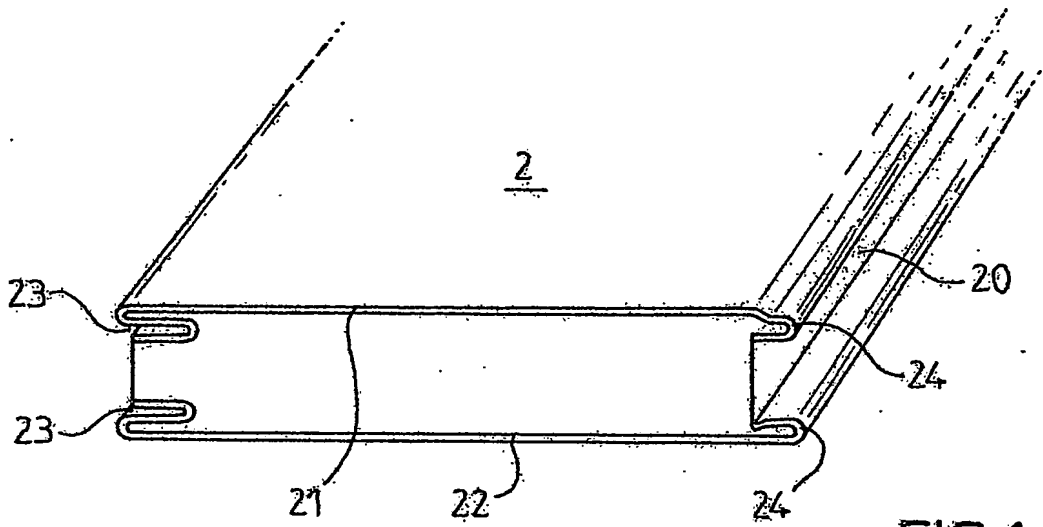


FIG. 1

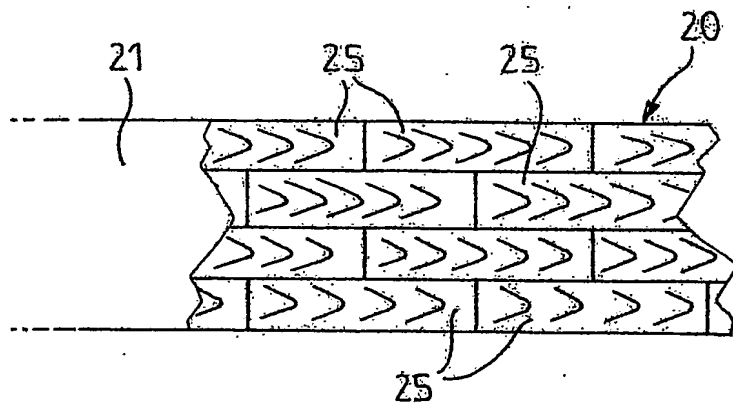


FIG. 2

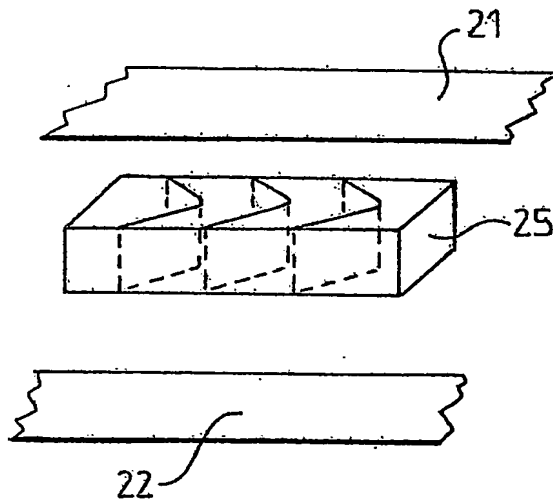


FIG. 3

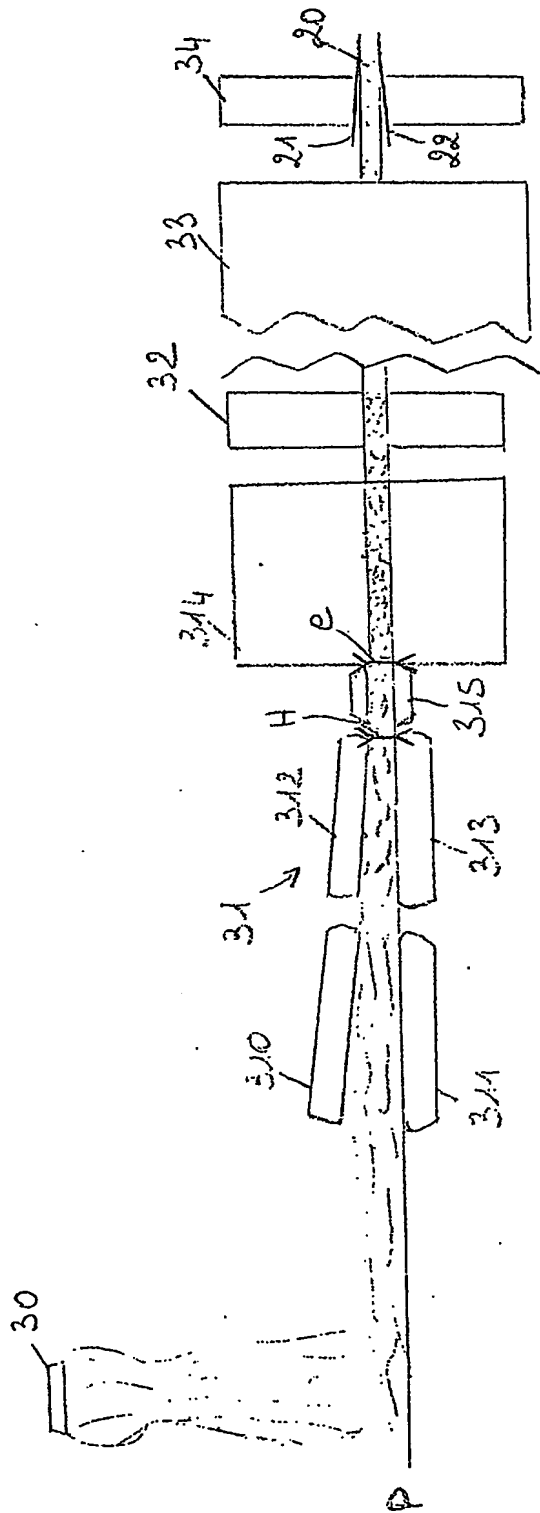


FIG. 4



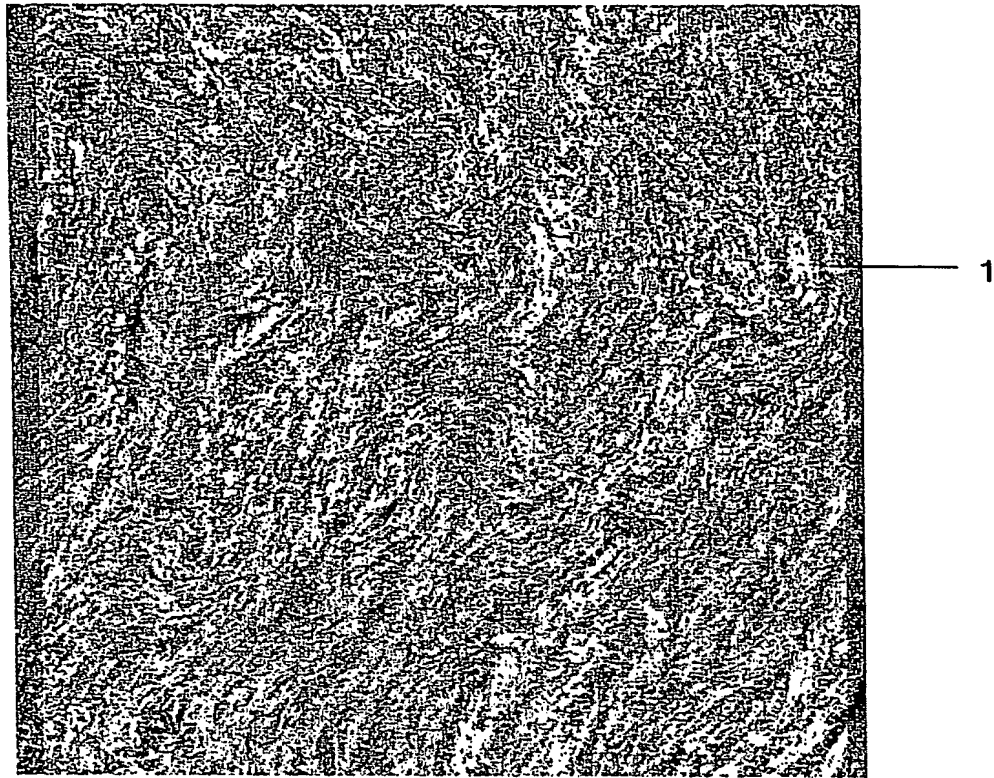


FIG.5



FIG6



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MA3 2003064 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0308976	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
STRUCTURE SANDWICH A BASE DE FIBRES MINERALES ET SON PROCEDE DE FABRICATION			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SAINT-GOBAIN ISOVER 18 Avenue d'Alsace F-92400 COURBEVOIE FRANCE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DUPOUY	
Prénoms		Valérie	
Adresse	Rue	8, rue du Gué	
	Code postal et ville	60520	LA CHAPELLE EN SERVAL
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Lc 21.07.2003 Muriel AUPETIT Pouvoir N°422-S/S.006			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.